

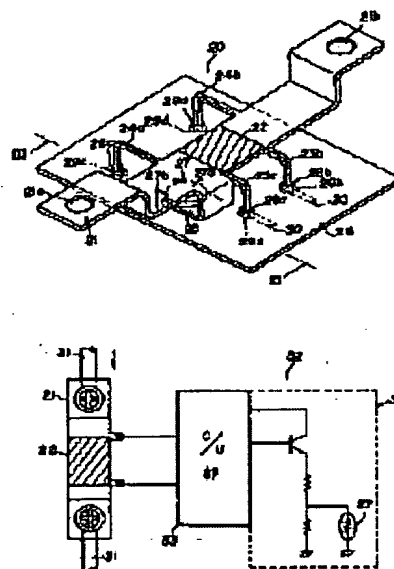
CURRENT DETECTOR

Patent number: JP4083175
Publication date: 1992-03-17
Inventor: NAKAMURA KENJI
Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP
Classification:
 - **International:** G01R15/02; G01R19/00; G01R19/32;
 - **European:**
Application number: JP19900200703 19900725
Priority number(s):

Abstract of JP4083175

PURPOSE: To realize voltage measurement of high accuracy and miniaturize a current detector at low cost by joining a conductor to a circuit substrate on which a voltage measuring circuit is mounted, and enclosing both of them in the same case, and using one part of the conductor as a portion for installing the detector.

CONSTITUTION: Holes 21a, 21b to each of which a feed path 31 through which a current to be measured is made to flow is connected are provided at both ends of a conductor 21 taking the form of a band plate, which ends serve as supporting portions for installation. A voltage measuring circuit 32 uses a temperature compensating element 27 as one part of the circuit and is mounted on the surface of a circuit substrate 26 which faces the conductor 21. The integrated conductor 21 and the substrate 26 on which the circuit 32 is mounted are both enclosed in a case. Voltages are generated at both ends of a resistance 22 by a current flowing through the conductor 21 and are transferred to the circuit 32 and measured. The circuit 32 has a C/U portion 33 and a temperature compensating portion 34 and the element 27 provided to the compensating portion 34 is installed in the vicinity of the resistance 22 and compensates for changes in temperature in response to the temperature change of the resistance value of the resistance 22.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-83175

⑬ Int.Cl.⁵

G 01 R 15/02
19/00
19/32
31/36

識別記号

E 6723-2G
P 9016-2G
L 8606-2G
8606-2G

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)3月17日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 電流検出装置

⑯ 特 願 平2-200703

⑰ 出 願 平2(1990)7月25日

⑱ 発 明 者 中 村 謙 二 兵庫県三田市三輪2丁目3番33号 三菱電機株式会社三田製作所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

電流検出装置

2. 特許請求の範囲

(1) 一部を取付け用支持部とした導電体と、前記導電体に一体的に形成された抵抗に生じる電圧を測定する電圧測定回路を実装した回路基板とを直接接続し、前記導電体と前記回路基板とを同一のケースに納めてなる電流検出装置。

(2) 一部を取付け用支持部とした導電体と、前記導電体に一体的に形成された抵抗に生じる電圧を測定する電圧測定回路および前記抵抗の温度変化に伴う抵抗値の変化を補償する手段を実装した回路基板とを同一ケースに納めてなり、前記導電体に前記温度補償素子を近接配置する部分を設けたことを特徴とする電流検出装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は電流検出装置に関し、更に詳細には自動車のバッテリー充電電流や負荷電流等の電流検出

に用いる導電体を用いた電流検出装置に関する。

(従来の技術)

従来、自動車のバッテリー充電電流や負荷電流等の電流検出に用いる導電体を用いた車載用電流検出装置は実開昭59-191673号公報に開示されている。従来の車載用電流検出装置は導電体を納めたケース(ヒューズボックス等)と電圧測定回路を納めたケースとを互いに別個に配置し、導電体に生じた電圧を電線等によって電圧計等の電圧測定回路に伝搬していた。また、導電体は電流を流すことによって電圧を生じるだけのものであった。

第9図にはこのような従来の導電体を用いた電流検出装置の一例が示されている。従来の電流検出装置1は導電体部2とコントロールユニット部3とから構成され、導電体部2は一種類の導電性金属からなる導電体4とこれを収納するケース5と、導電体4の両端に接続され検出したい電流が流れる給電路6と、電流が流れることによって導電体4に生じる電圧を取り出す電圧取り出し端子7と、電圧取り出し端子7から取り出された電圧

をコントロールユニット部3に伝搬する電線8とから構成されている。また、コントロールユニット部3は電線8によって伝搬された電圧を入力として他の機器を制御するための出力を得る、電圧測定回路(図示せず)を実装した回路基板9と、電圧測定回路から得られた出力を制御対象の機器に伝搬する電線10と、電圧測定回路に電源とグラウンドを供給する各々電線11、12と、電線10~12と前記電線8を電圧測定回路に接続するコネクタ13と、電圧測定回路を実装した回路基板9を収納するケース14と、このケース14を支持するための取付板15とからなり、ケース14は回路基板9をケース14内で支持するためのスリット部16、取付板15をケース14に取り付けるための係止部17、取付板15に形成された嵌合孔15aに嵌入されるダボ18を備えている。また、取付板15には他の機器に連結するための取付孔15bが形成されている。

(発明が解決しようとする課題)

このような従来の車載用電流検出装置1におい

ては、導電体4と電圧測定回路が互いに別個のケース5、14に納められ異なる箇所に取り付けられていたため、装置が大きくなると共に、導電体4或いは電圧測定回路を納めた各ケース5、14を取り付ける取付板が必要となった。また、抵抗器の温度変化による抵抗値の変化を補償する温度補償素子を導電体4近傍に設置できないため高精度の温度補償ができず、温度補償素子を用いない場合には導電体の素材に温度係数の小さい高価な導電性金属を用いなければならなかった。更に、抵抗に生じる通常極微小な電圧を電圧測定回路に伝搬するために電線、コネクタ等を介する必要がある、電線に重畳する自動車の電磁波ノイズの影響により信頼性が低下し、またコスト高になるという欠点があった。

本発明の目的は、かかる従来の問題点を解決するためになされたもので、電流検出装置を小型化すると共に導電体とコントロールユニット部を接続するための電線、コネクタ等を廃止し、更に導電体の一部を形成する抵抗体の抵抗値の温度補償

を行う温度補償素子を挟み込むための設置部を設けることにより高精度の温度補償を実現し、温度補償素子を用いない場合でも全温度範囲において高精度の電圧測定を実現し、安価で小形の信頼性の高い電流検出装置を得ることにある。

(課題を解決するための手段)

本発明の電流検出装置は、一部を取付け用支持部とした導電体と、該導電体に一体的に形成された抵抗に生じる電圧を測定する電圧測定回路を実装した回路基板とを接続し、これらを同一のケースに収納したことを特徴とすると共に、更に導電体に温度補償素子を近接配置する部分を形成したことを特徴とする。

(作用)

本発明の電流検出装置によると、導電体に流れる電流により抵抗の両端に電圧が生じ、電圧は電圧測定回路に伝搬され測定される。電圧測定回路43に温度補償部が有る場合には温度補償部に設けられた温度補償素子が抵抗の近傍に設置され、抵抗の抵抗値の温度変化に反応し温度補償を行う。

(実施例)

以下、本発明の電流検出装置を添付図面に示された実施例について更に詳細に説明する。第1図には本発明の一実施例に係る電流検出装置が示され、また第2図には導電体のみが示されている。この実施例に係る電流検出装置20に用いられる帯板状の導電体21は取付け用支持部とされる両端に測定したい電流の流れる給電路31(第4図)を接続する孔21a、21bが設けられ、この孔21a、21bより内側に長さL、幅W、厚さDと導電体の金属の固有抵抗率 ρ から計算される抵抗値を持つ抵抗22(斜線部)が形成されている。抵抗22を流れる電流によって生じる電圧を電圧測定回路32を実装した回路基板26に伝えるべく回路基板26に接合される電圧取り出し端子23a、23bが導電体21の一方の一边において抵抗22の両端から略L字状に折り曲げられて設けられている。

導電体21の他方の一边においては、端子23a、23bと同様に回路基板26に接合され

る接合端子24a、24bが、孔21a、21bより内側でかつ抵抗22の両端より外側で略し字状に折り曲げられて設けられている。導電体21には、抵抗22の抵抗値の温度変化を補償する目的で回路基板に実装された温度補償用素子27の感温部27aを近接配置する屈曲部25が、導電体21の一方の一辺において抵抗22の両端より外側で且つ孔21a、21bより内側で略し字状に折り曲げられて設けられている。

第4図は本実施例の電流検出装置20の回路構成を簡単に示した構成説明図である。上述した導電体21に流れる電流により抵抗22の両端に電圧が生じ、電圧は電圧測定回路32に伝搬され測定される。電圧測定回路32にはC/U部33と温度補償部34が有り、温度補償部34に設けられた温度補償素子27は抵抗22の近傍に設置され、抵抗22の抵抗値の温度変化に反応し温度補償を行う。

上述したような電圧測定回路32が実装された回路基板26は、第1図に示されるように導電体

に接合される。

電圧測定回路32は温度補償素子27を回路の一素子とし、導電体21に面する回路基板26面に実装されている。温度補償素子27はリード部27bと感温部27aからなり、リード部27bは導電体21に対して平行に折り曲げられ、感温部27aは第3図に示されるように屈曲部25の略し字溝内に挟み込まれるように配置される。屈曲部25内に感温部27aを配置することにより、感温部27aは屈曲部25に面する上下両面より屈曲部25の温度変化且つ導電体21の温度変化、すなわち抵抗22の温度変化に素早く正確に反応する。このように導電体21が、回路基板26に接合され、2本が検出電圧を電圧測定回路32に伝達する4本の端子23a～23dを持つことにより、導電体21と回路基板26が一体化すると共に導電体21から電圧を取り出して電圧測定回路32に伝える電線が不要となる。また温度補償素子27の感温部27aを配置する屈曲部25を持つことにより、導電体21の周囲温度、抵抗

21に形成され略し字状に折り曲げられた屈曲部25の存する側で且つ電圧取り出し端子23a、23b、接合端子24a、24bが略し字状に折り曲げられた側の平面に配置されている。回路基板26には孔28a～28dが形成されてその各々にランド29a～29dが設けられている。ランド29a、29bからは電圧測定回路の入力に接続されるパターン30が配線されている。導電体21に接続された給電路31を流れる電流によって抵抗22の両端に生じる電圧は、電圧取り出し端子23a、23bがそれぞれ孔28a、28bに挿入されランド29a、29bに半田付けされることにより、電圧取り出し端子23a、23bからランド29a、29bに接続されたパターン30を通して電圧測定回路32の入力に伝えられる。同時に回路基板26は上述の如く各ランド29a、29bに半田付けされた電圧取り出し端子23a、23bと孔28c、28dにそれぞれ挿入されランド29c、29dに半田付けされた接合端子24a、24bとにより導電体21

22の自己発熱等による抵抗値の温度変化を正確かつ俊敏に補償することができる。

第1図に示されるように一体化された導電体21と電圧測定回路32が実装された回路基板26は第5図に示されるようにケース35に納められる。ケース35は上面を開放しコネクタ36を備える。コネクタ36は、電圧測定回路32の電源端子36a、グランド端子36b、電圧測定回路32の出力端子36cを持つ。給電路接続用の孔21a、21bが形成された両端を除く下方に凸状に折り曲げられた導電体部分と回路基板26とは上面開放部からケース35内部に入れられ、次いで樹脂37をケース35内に流し込むことによってケース35内に埋設固定される。

第6図はこのようにして構成された前記実施例の電流検出装置20をヒューズボックス38に取付けた例を示している。ヒューズボックス38内では、電流検出装置20を電源(図示せず)に接続するための電源接続端子板39と導電性金属を素材とした取付板40の一端に導電体21の両端

に形成された孔 21a, 21b を介してネジ 41 によって取り付けられ、取付板 40 の他端と図示しない負荷に接続する負荷接続端子板 42 とがヒューズ 43 を介して接続されている。また、ヒューズボックス 38 には、各端子板 39, 42 にコード (図示せず) を接続するために開口部 44a, 44b が各々形成されている。このような構成により、電源から流れる電流はコードを介して電源接続端子板 39、導電体 21 を介して電流検出装置 20、取付板 40、ヒューズ 43、負荷接続端子板 42、これに接続されるコードを通して負荷に流れ込む。このように、導電体 21 を組み込んで単一の電流検出装置 20 を構成し、導電体 21 それ自体を電流検出装置 20 の取付部とすることにより、従来の如く電圧測定回路 32 を納めた別のケースを取り付ける取付手段が不要となると共に、電流検出装置 20 の小形化が可能となる。

第 7 図には本発明の他の実施例に係る電流検出装置 50 が示されている。この実施例の電流検出装置 50 では、導電体 21 と回路基板 26 とが接

合する抵抗 62 のみを温度係数の小さい導電性金属にしても同様の効果が期待できる上、導電体全体を温度係数の小さい高価な導電性金属にするよりもコストが低減できる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明の電流検出装置によれば、導電体と電圧測定回路を実装した回路基板とを接合し同一ケースに納めると共に、導電体の一部を電流検出装置の取付部とすることにより、電流検出装置を支持する別体の取付手段が不要となり小形化、コスト低減ができる。また導電体に設けた電圧取り出し端子と回路基板に実装された電圧測定回路の入力パターンと直接接続することにより検出電圧を電線、コネクタ等を介することなく電圧測定回路に伝達でき、電線に重畳する自動車の電磁波ノイズの影響を受けず高信頼性が得られる。さらに導電体に温度補償素子を挟み込む屈曲部を設け、この屈曲部に温度補償素子を取り付けることにより、温度補償素子を導電体近傍に設置でき抵抗値の温度変化を高精度に補償できる。

合端子 24a, 24b によらずにそれぞれケース 51 内に内壁の突出部 51a, 51b などを利用して個々に支持され、回路基板 26 と導電体 21 とは電圧取り出し端子 23a, 23b に代えて電線 52 を介して接続されている。そして、このケース 51 内には先の実施例と同様に樹脂 37 が流し込まれて導電体 21 と回路基板 26 とケース 51 内に埋設固定される。このような実施例の電流検出装置 50 でも前述の実施例と同様な効果を奏する。

更に、第 8 図には本発明の電流検出装置における導電体の別の例が示されている。この導電体 61 は下方に凸状に折り曲げられた部分の中央部 (斜線部) に温度係数の小さい導電性金属からなる抵抗 62 を一体的に形成したもので、この導電体 61 には第 2 図に示される実施例の導電体 21 のように温度補償素子の感温部を挟む屈曲部はない。従って、当然、この導電体 61 に組み付けられる回路基板 26 に実装される電圧測定回路には温度補償素子も存在しない。このように導電体に

4. 図面の簡単な説明

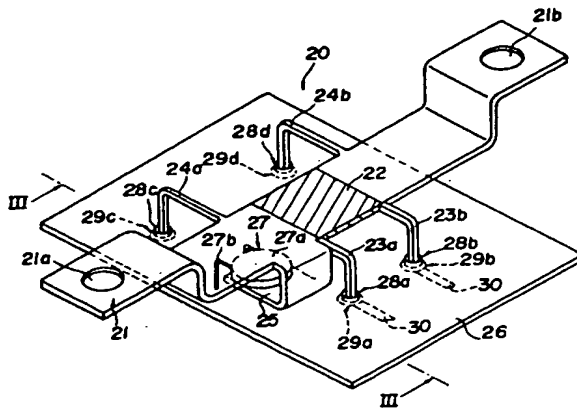
第 1 図は本発明の一実施例に係る電流検出装置における導電体と回路基板との組立て体を示す斜視図、第 2 図は前記実施例による導電体の斜視図、第 3 図は第 1 図のⅢ-Ⅲ線に沿って得た組立て体の断面図、第 4 図は本発明の電流検出装置における回路構成図、第 5 図は本発明の前記一実施例に係る電流検出装置を示す斜視図、第 6 図は第 5 図の電流検出装置が取り付けられたヒューズボックスを示す平面図、第 7 図は本発明の他の実施例に係る電流検出装置の断面図、第 8 図は導電体の他の例を示す正面図、第 9 図は従来の電流検出装置を示す斜視図である。

20 … 電流検出装置、21 … 導電体、22 … 抵抗、21a, 21b … 孔、25 … 屈曲部、26 … 回路基板、27 … 温度補償素子の感温部、35 … ケースである。

なお、各図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

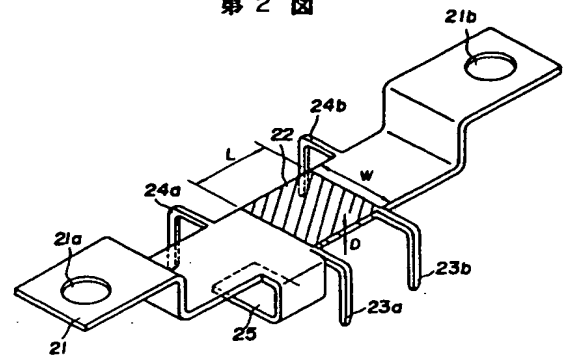
代理人 大 岩 増 雄

第1図

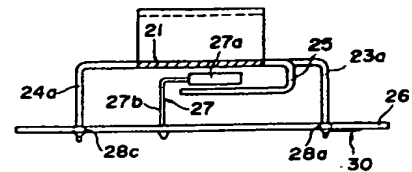


20:電流検出装置
21:導電体
22:抵抗
21a:給電接続用孔
21b)
25:屈曲部
26:回路基板

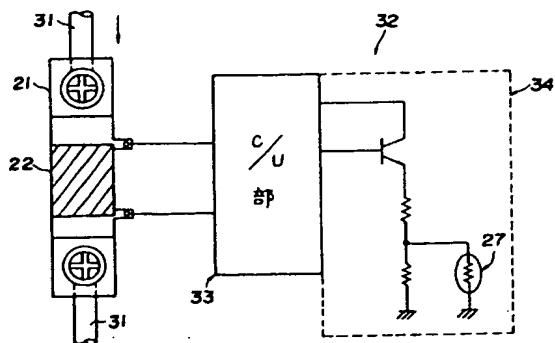
第2図



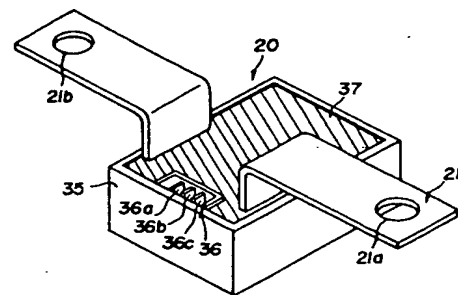
第3図



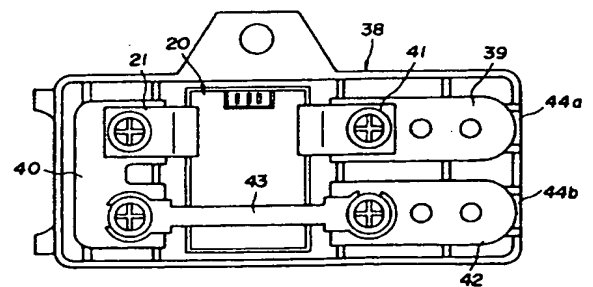
第4図



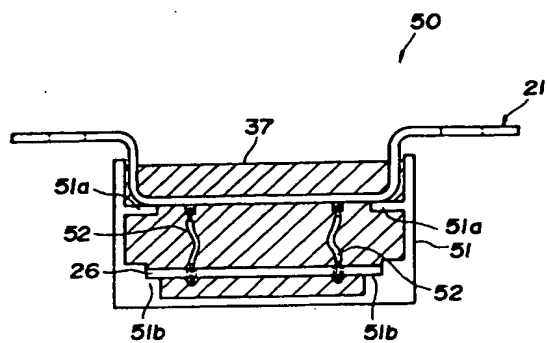
第5図



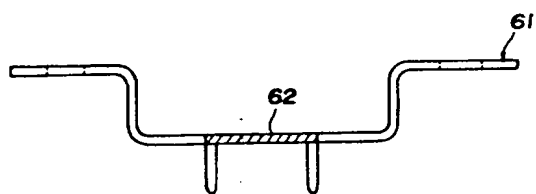
第6図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

